

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

#2

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 11 AUG 2003

WIFO

PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 33 005.0

**Anmeldetag:** 20. Juli 2002

**Anmelder/Inhaber:** Eisenmann Lacktechnik KG (Komplementär: Eisenmann-Stiftung), Besigheim/DE

**Bezeichnung:** Einrichtung zur Versorgung eines auf hohem elektrischen Potential liegenden Sensors in einer Lackieranlage mit elektrischer Energie

**IPC:** H 02 N, B 05 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust

Einrichtung zur Versorgung eines auf hohem elektrischen  
Potential liegenden Sensors in einer Lackieranlage  
mit elektrischer Energie

05

=====

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Versorgung  
eines auf elektrischem Potential liegenden Sensors in ei-  
ner Lackieranlage mit elektrischer Energie.

10

In modernen Lackieranlagen werden zunehmend Applikations-  
einrichtungen eingesetzt, die mit Hilfe einer Hochspannungs-  
elektrode den von ihnen versprühten Lack ionisieren, sodaß  
dieser mit Hilfe elektrostatischer Kräfte auf die im  
allgemeinen auf Massepotential liegenden zu lackierenden  
Gegenstände gezogen wird. In derartigen Lackieranlagen  
werden häufig Sensoren benötigt, die sich auf demselben  
hohen elektrischen Potential wie die Applikationseinrich-  
tung selbst befinden. Ein Beispiel eines derartigen Sensors  
ist ein Detektor, der die Anwesenheit eines den Lacktrans-  
port zur Applikationseinrichtung besorgenden Molches in der  
der Applikationseinrichtung benachbarten Molchstation  
feststellt. Diese Sensoren, die im allgemeinen elektrisch  
arbeiten, benötigen eine elektrische Stromversorgung.  
Dies stößt jedoch wegen des hohen Potentials, auf dem  
die Sensoren liegen, auf Schwierigkeiten.

25

Bei bekannten Lackieranlagen mit auf hohem Potential  
liegenden elektrischen Sensoren wurden diese aus Batterien  
gespeist. Diese hatten jedoch nur eine geringe Standzeit,  
so daß der Betrieb der Lackieranlage zum Austausch der  
Batterien häufig unterbrochen werden musste.

30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Einrichtung

35

der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welcher die Lackieranlage auf lange Zeit ohne Wartungsunterbrechung betrieben werden kann.

05 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einrichtung umfasst:

- 10 a) eine Lichtquelle, die sich auf niedrigem elektrischem Potential, insbesondere Erdpotential befindet;
- b) einen Lichtempfänger, in dem ein Lichtenergie in elektrische Energie umsetzender Wandler vorgesehen ist, der mit dem Sensor elektrisch verbunden ist und auf dem hohen Potential des Sensors liegt;
- 15 c) einen Lichtleiter, welcher die Lichtquelle mit dem Lichtempfänger verbindet.

Erfindungsgemäß wird also als Energiequelle, aus welcher  
20 der Sensor gespeist wird, eine Lichtquelle eingesetzt, die sich - galvanisch durch einen Lichtleiter von den Hochspannung führenden Komponenten getrennt - auf niedrigem Potential befinden kann. Im Lichtempfänger wird das  
zugeführte Licht zurück in elektrische Energie umgewandelt,  
25 die zum Betrieb des Sensors verwendet wird.

Zweckmäßigerweise ist der Wandler eine Solarzelle; derartige Solarzellen sind heute preiswert erhältlich und haben eine verhältnismäßig gute Stromausbeute.

30

Der Lichtleiter kann von einem Bündel lichtleitender Fasern gebildet sein. Auch er besitzt auf diese Weise einen hohen Wirkungsgrad.

35 Die Verwendung von Lichtleitern, die aus einem Bündel

von lichtleitenden Fasern gebildet sind, ermöglicht den Einsatz einer Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher der Lichtempfänger ein Gehäuse aufweist, in dem benachbart einer Seitenwand eine lichtdurchlässige Platte angeordnet ist, in welche die Enden der Fasern des Lichtleiters eingeführt sind, wobei alle Innenwände des Gehäuses, soweit sie von dem Licht erreicht werden können, das von der lichtdurchlässigen Platte ausgeht, mit einem reflektierenden Belag versehen sind. Diese Ausgestaltung der Erfindung kommt ohne abbildende Elemente aus. Mit Hilfe der einzelnen Fasern des Lichtleiters und der lichtdurchlässigen Platte, in welche die Faserenden eingesteckt sind, wird eine flächige Lichtquelle erzeugt. Das von dieser ausgehende Licht wird an den reflektierenden Innenwänden des Gehäuses des Lichtempfängers so lange reflektiert, bis es schließlich auf die Solarzelle trifft und in elektrische Energie umgewandelt wird.

Die lichtdurchlässige Platte ist zweckmäßigerweise eine Kunststoffplatte, die zur Aufnahme der Faserenden leicht mechanisch bearbeitet werden kann.

Aus Kostengründen empfiehlt es sich, wenn der reflektierende Belag an den Innenwänden des Gehäuses des Lichtempfängers aus Aluminiumfolie besteht.

Alternativ kann der Lichtempfänger eine Kondensorlinse enthalten, welche das von der Stirnfläche des Lichtleiters ausgehende Licht im wesentlichen parallelisiert und so auf den Wandler führt. Auch in diesem Falle wird der Wandler großflächig und weitgehend homogen mit Licht ausgeleuchtet, was die Umwandlungseffizienz verbessert.

Ganz besonders bevorzugt wird diejenige Ausführungsform

der Erfindung, bei welcher ein Akkumulator vorgesehen ist, der von der Spannung, die von dem Wandler erzeugt wird, ständig aufgeladen wird. Der Sensor wird also nur mittelbar, nämlich über den Umweg des energiespeichernden Akkumulators, aus der elektrischen Energie gespeist, die von dem Wandler erzeugt wird. Dadurch lassen sich konstantere Betriebsbedingungen für den Sensor erzielen; der Akkumulator ist praktisch ständig voll aufgeladen, so daß seine Lebensdauer sehr groß ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt schematisch eine Einrichtung zur Versorgung eines auf hohem elektrischem Potential liegenden Sensors einer Lackieranlage.

Die Hauptkomponenten der dargestellten Einrichtung sind eine Lichtquelle 1, die mit einem Lichtempfänger 2 über einen aus einzelnen lichtleitenden Fasern zusammengesetzten Lichtleiter 4 verbunden ist. Der Lichtempfänger 2 besitzt ein Gehäuse 5, in welchem parallel zu derjenigen Seitenfläche, die von dem Lichtleiter 4 durchtreten wird, eine lichtdurchlässige, ggf. milchige, Kunststoffplatte 6 eingesetzt ist. Die Kunststoffplatte 6 erstreckt sich dabei über den gesamten Querschnitt des Gehäuses 5. Die Enden der Fasern des Lichtleiters 4 sind auseinandergeführt und in möglichst gleichmäßiger Verteilung in der lichtdurchlässigen Platte 6 befestigt.

Der lichtdurchlässigen Platte 6 gegenüberliegend, ebenfalls einer Seitenfläche des Gehäuses 5 benachbart, enthält das Gehäuse 5 eine als elektrischer Wandler dienende Solarzelle 3. Auch die Solarzelle 3 erstreckt sich über den gesamten Querschnitt des Gehäuses 5. Die Innenwände des Gehäuses 5 zwischen der lichtdurchlässigen

Platte 6 und der Solarzelle 3 sind mit reflektierender Aluminiumfole 7 ausgekleidet.

05 In dem Zwischenraum zwischen derjenigen Seitenfläche  
des Gehäuses 5, die der Solarzelle 3 benachbart ist, und  
der Solarzelle 3 sind ein Akkumulator 8 und eine in  
der Zeichnung nicht dargestellte Ladeschaltung unterge-  
bracht. Der Ladeschaltung wird die Ausgangsspannung der  
Solarzelle 3 zugeführt; sie wandelt diese Ausgangsspannung  
10 in geeigneter Weise um und lädt den Akkumulator 8 ständig  
nach, so daß dieser immer annähernd vollgeladen ist.  
Der Akkumulator 8 seinerseits ist über ein Kabel 9 mit  
dem in der Zeichnung nicht dargestellten Sensor ver-  
bunden.

15

Der Lichtempfänger 2 befindet sich aufgrund der gal-  
vanischen Verbindung über das Kabel 9 auf demselben  
hohen elektrischen Potential wie der Sensor; die Licht-  
quelle 1 befindet sich auf Erdpotential.

20

Die oben beschriebene Einrichtung funktioniert wie folgt:

Die mit elektrischer Energie betriebene Lichtquelle  
1 sendet über den Lichtleiter 4 Licht aus, das mit Hilfe  
25 der einzelnen Lichtleiterfasern und der Kunststoffplatte  
6 zu einer flächigen Lichtquelle aufgefächert wird. Das  
von dieser flächigen Lichtquelle abgestrahlte Licht ge-  
langt nach mehr oder weniger vielen Reflexionen auf  
die Solarzelle 3, die das Licht in elektrische Energie  
30 umwandelt. Diese wird von der Ladeschaltung zum Nachla-  
den des Akkumulators 8 genutzt. Die über das Kabel 9  
zur Versorgung des Sensors abgezogene elektrische Energie  
wird also im Akkumulator 8 kontinuierlich durch aus  
dem Licht der Lichtquelle 1 gewonnene elektrische Energie  
35 ersetzt. Da der Akkumulator 8 ständig voll aufgeladen

ist, ist seine Lebenszeit außerordentlich hoch. Die Einrichtung kann über sehr lange Zeit betrieben werden, ohne daß Wartungsarbeiten an der Stromversorgung des Sensors durchgeführt werden müssen.

05

## Patentansprüche

=====

05

1. Einrichtung zur Versorgung eines auf hohem elektrischem Potential liegenden Sensors in Lackieranlagen mit elektrischer Energie,

10 dadurch gekennzeichnet, daß sie umfasst:

a) eine Lichtquelle (1), die sich auf niedrigem elektrischem Potential, insbesondere Erdpotential, befindet;

15 b) einen Lichtempfänger (2), in dem ein Lichtenergie in elektrische Energie umsetzender Wandler (3) vorgesehen ist, der mit dem Sensor elektrisch verbunden ist und auf dem hohen Potential des Sensors liegt;

20 c) einen Lichtleiter (4), welcher die Lichtquelle (1) mit dem Lichtempfänger (2) verbindet.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandler (3) eine Solarzelle ist.

25

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleiter (4) von einem Bündel lichtleitender Fasern gebildet ist.

30 4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger (2) ein Gehäuse (5) aufweist, in dem benachbart einer Seitenwand eine lichtdurchlässige Platte (6) angeordnet ist, in welche die Enden der Fasern des Lichtleiters (4) eingeführt sind, wobei alle Innen-

35 flächen des Gehäuses (5), soweit sie von dem Licht erreicht



werden können, das von der lichtdurchlässigen Platte (6) ausgeht, mit einem reflektierenden Belag (7) versehen sind.

05 5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtdurchlässige Platte (6) eine Kunststoffplatte ist.

10 6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der reflektierende Belag aus Aluminiumfolie besteht.

15 7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger eine Kondensorlinse enthält, welche das von der Stirnfläche des Lichtleiters ausgehende Licht im wesentlichen parallelisiert und so auf den Wandler führt.

20 8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Akkumulator (8) enthält, der von der Spannung, die von dem Wandler (3) erzeugt wird, ständig aufgeladen wird.

## Zusammenfassung

=====

05

Eine Einrichtung zur Versorgung eines auf elektrischem Potential liegenden Sensors in einer Lackieranlage mit elektrischer Energie umfasst eine Lichtquelle (1), die sich auf niedrigem elektrischen Potential, insbesondere

10 Erdpotential, befindet. Diese Lichtquelle (1) ist über einen Lichtleiter (4) mit einem Lichtempfänger (2) verbunden, in dem sich ein Wandler (3) befindet, der die Lichtenergie wieder in elektrische Energie umsetzt. Der Lichtempfänger (2) befindet sich auf demselben hohen Potential

15 wie der Sensor und leitet diesem die aus dem Licht gewonnene elektrische Energie zu. Dies geschieht vorzugsweise über einen Akkumulator (8), der ständig mit dem Strom, den der Wandler (3) erzeugt, nachgeladen wird. Dadurch lassen sich die Standzeiten von Sensoren in Lackieranlagen

20 praktisch unbegrenzt verlängern.

